

夏

岩石礦物礦床學會誌

第三十四卷 第五號

昭和二十五年十月二十日

研 究 報 文

岩手縣田老地方における堇青石岩と層狀硫化鐵鉍床との關係 （交代作用の地質學條件について一考察）	加 納 博
宮崎縣土呂久産ダンプリ石の結晶面について	富 坂 武 士
愛媛縣市の川鉍山産輝安鉍の熱變化に依るX線的研究	山 下 親 平
樺太輪荒濱砂中の柘榴石及び普通輝石	高 橋 純 一

新 刊 紹 介

須藤俊男著・鉍物學概論，地質調査所編・日本地質鉍産誌 III

雜 報

淺間火山の爆發 忍山温泉の雄黃及び鶏冠石

抄 録

花崗岩と交代作用，アルコールの意義

東北大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

花崗岩と交代作用 Daly, R. A. 花崗岩の成因に興味を有する総ての学者は、その或るものがそれ自身の融体即ち岩漿から成生し、これに類する組成と構造の他の或るものものが既存の他の岩石が、他の物質を吸収することによつて生ずる交代作用の産物であることを認める点で一致している。しかしそれらの割合については異論があり、過古數百年に亘る最も有力なる地質学者の見解では、岩漿性花崗岩 magmatic granite の交代性花崗岩 mesomitic granite に對する地殻内の比率は前者が遙かに大であつた。しかるに最近 25 年、次第に増加する謂わゆる交代説派 metasomatists はこの比率を逆に考えるに至つた。本論文はこの問題に關する長老論客 Daly 氏が、謂わゆる交代説派がこの問題に關する種々の重大なる事實を標價せず、これを閉却したことを強く指摘し、彼等の所説が地殻の成因論の根底をなしたと見られる岩漿論派 magmatists の所論を弱化するものでないとの主張を公にしたものであつて、少なくとも次の 12 の難点が解決されぬ限り、交代論者の成功とは認め難いと結んでいる。

1. Sial 及びその成生の時期と方法
2. Emanation の状態、組成、源泉、エネルギー源、運動方法
3. 山地基底の熔融及び anatasis による花崗岩の容積概算
4. 太平洋底及びカナダ領状態に於ける花崗岩化の痕跡を見ぬこと
5. 岩石成因上 crystal fractionation + remelt fractionation の役割
6. Granitic layer 又は大山系の底磐帯について stoping を疑う根據
7. 地殻の表層に於ける basic fronts 相當物質の欠如
8. 始原代初期以來噴出した玄武岩漿均質の意義
9. この説に關係する太平洋の容積と組成
10. 寒武利亞以後の底磐の接觸部の明確性
11. これら Subjacent mass に於ける上下の均一性
12. 寒武利亞後のこれらの現出が山系帯に限ること

所論極めて廣範で、非常に暗示的ではあるが、抄録子の微力が眞の諒解を困難にする) (Am. J. Sci., 247, 1949, 753~778) [渡邊萬]

Arkose の定義 Oriol, S. S. 文獻に表われる arkose の定義を調べると、人に依つて色々に書かれ、(1) 相當量の長石を含んだ砂岩、(2) 石英と長石より成る粗粒砂岩又は細粒礫岩、(3) 見掛けは花崗岩の様に見える長石質砂岩等がある。1823 年に提案した A. Brongniart の定義に依ると、この岩石の特徴として多量の長石を含むことを強調している。従つて (1) に述べた定義が適當であり、(2) と (3) は標式的の arkose でなく變種と考えるべきであらう。 (Am. J. Sci., 247, 824~829, 1949) [大森]

岩石礦物礦床學會誌

第三十四卷 第五號

(昭和二十五年十月二十日)

研究報文

岩手縣田老地方における堇青石岩と層狀硫化鐵礦床との關係

(交代作用の地質學的條件についての一考察)*

Relation between the cordierite rocks and the bedded pyritic ore deposits in Tarô district, Iwate Pref.

(Consideration on the geological conditions of metasomatism)

加 納 博 (Hiroshi Kano)

Abstract

Cordierite rocks of the famous Orijärvi type, which may be considered the products of intense Mg-metasomatism, have been found from Hitachi mining district as well as from the vicinity of Tarô mine, in northeastern Japan.

These are always embedded in the sheared zones which contain pyritic ore deposits of these districts, and it is supposed that their formation is genetically related to sulphide ore deposits.

Judging from field relations of the rocks in several places such as Taro, Hitachi, Tanzawa, Miyamori etc., we can now induce the following factors as the necessary and sufficient conditions for this type of metasomatism:

(1) sufficient hydrostatic pressure and moderate temperature, related to intrusion of granitic magma;

(2) suitable chemical composition and concentration of emanation and the presence of its carrier (Träger) —probably

a certain basic igneous rock as fore-runner of synkinematic intrusion;

(3) selective internal stress, originated from heterogeneity of geosynclinal sedimentation;

(4) comparatively small and narrow spacity of the field of metasomatism.

Lastly, it will be necessary for the factors of (3) and (4) to be superposed by those of (1) and (2), and all these are essentially represented as a certain geological and historical condition which is provided by reciprocal interaction of characteristic tectonic movements and igneous activities of the fields.

In conclusion, the cordierite rocks and the bedded pyritic ore deposits of Taro-Hitachi type may be fully understood only as natural and necessary products of a series of geological events which happened successively under such a geological condition. (Akita University)

は し が き

岩手縣田老鉾山の北方小本村中里附近に Orijärvi 産斜方角閃石・堇青石岩にすこぶる類似したスピネル・黒雲母・堇青石岩の著しいものを産することはさきに報告した¹⁾。この特異なる岩相が安山岩質凝灰岩又は熔岩から強烈な Mg 交代作用によつて誘導された産物であることは顯微鏡的觀察並に構成鉾物の光学的研究から既に明かであるが、しかしこれと田老硫化鉄鉾床帯との間に、果して Orijärvi・日立をはじめとする各地の例から類推されるような密接な成因的關係が存在するか否かとううことについては當時はまだ臆測の域を出ていなかった²⁾。本報文ではその後の調査によつて確められた兩者の地質学的關係の概略を述べると共に、併せて問題の交代作用の地質学的條件について若干の考察を試みた。

本邦でこの種の交代作用にはじめて着目したのは日立鉾床の変成岩類を

1) 加納 博：地質，LV, 1949 (講演要旨)

2) 加納 博：地球科學，2, 1950

研究した故大湯正雄であつたが、不幸にしてその研究の成果は氏の夭折によつて未だに公表されていない¹⁾。筆者の研究も又、今後当然日立鉱床における堇青石岩の問題と統一さるべき性質のものであることは言うまでもないが、ここでは田老鉱床における今日までの知識と考察の一端を述べて将来の研究の発展のための一資料としたい。

鑛床並に堇青石岩の地質學的位置

田老鉱床は花崗岩質侵入岩体に挟まれた南北に長い古生層地帯に存在する。この地帯の西半部は主として黑色粘板岩・硬砂岩・石灰岩・チャート等の累層より成るが、東半部は黑色粘板岩・硬砂岩・角岩等の外に酸性乃至塩基性侵入岩又は熔岩を挟み、しかも西半部に見られぬ著しい岩相の側方変化を示している²⁾。

現在稼行中の本坑鉱床（所謂田老鉱山）をはじめ大小無数の層狀硫化鉄鉱床は主としてこの東半部に発達する 10 数條の剪裂帶群中に胚胎するのである。これらの剪裂帶の各々は 2~1 km にわたつて南北に追跡されるが、全体としての排列は附図に示した如く上盤のものが少しづつ南にずれた雁行構造 (echelon) を呈することが明かに認められる。

問題の中里産堇青石岩がその兩盤に褐鉄鉱のヤケの著しい絹雲母片岩を常に伴い、又堇青石岩それ自体もしばしば黄鉄鉱の鉱染を有し若干の剪裂作用と熱水交代作用を受けている事実は既に知られていたのであるが、この絹雲母鉱化帶こそ実は田老鉱床群を胚胎する剪裂帶の北方延長に外ならないこと、堇青石岩は剪裂帶上に正しく位置することが最近の調査で明らかになつた。

なお新しく 5 ケ所の産地が追加されたが、それらの位置も例外なくいずれかの剪裂帶の上にあり、剪裂帶以外には全く見出されていない。

1) Watanabe, M. & W. R. Landwehr · Econ. Geol., XIX, 1924

2) この地帯は渡邊万次郎の“北上外側古火山帶”に相當する。

(地質研專報 No. 4, 1950)

第 1 図 堇青石岩と剪裂帯の地質関係図

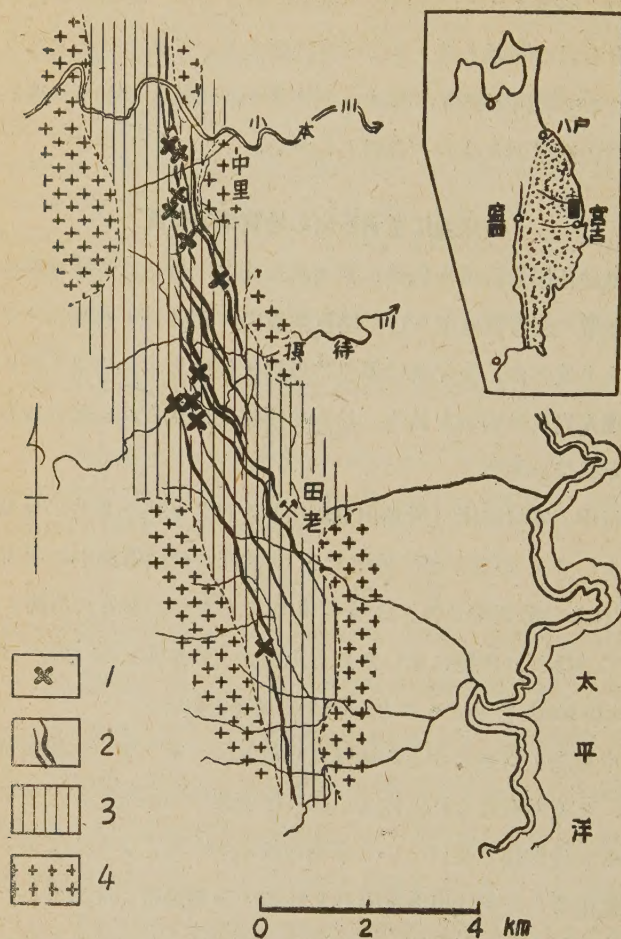


Fig. 1 Geological map showing the relation between cordierite rocks and sheared zones in the Taro mining district.

1. 堇青石岩 (Cordierite rock)
2. 剪裂帯 (Sheared zones.)
3. 古生層及玢岩類 (Palaeozoic sediments & porphyrites.)
4. 花崗岩類 (Granitic rocks.)

一般に剪裂帯にはきわめて変成度の高い変成岩類が撰択的に発達しているが、一步剪裂帯を出ると殆んど無変成の黒色粘板岩層に急変することは当地方の構造上著しい特徴の一つで珍しくない（例えば中里横岩井沢における剪裂帯の縁邊では徑 2 cm にも及ぶ大型の 堇青石を多量に含む高度の堇青石岩（原岩は火成岩）が、恰も断層で境されたかの如く紙一重の差で黒色粘板岩層に接し、しかも後者中には堇青石は全く生じていない）。

なお剪裂作用及び熱水交代作用が極大に達した鉱床の中心部にも、堇青石岩から低下変成によつて形成されたと思われる一種の phyllonite がしばしば見出される（例えば畑附近において）から、本岩相の形成は必ずしも剪裂帯の末端又は縁邊部に限られることなくむしろかなり普遍的に剪裂帯内で行われたものと考えられる可能性がある。

堇青石岩と鹽基性火成岩との關係

従来この種の Mg 交代作用の問題の焦点は、何がその Träger（運搬者）であるかとゆうことにあつた¹⁾。Eskola (1914)., Tilley (1932) をはじめとする多くの研究者はいずれも“接觸變成作用”の在来概念に従つてその Träger を近接火成岩体（主として花崗岩類）に求めていたのであり、幌満地方の堇青石岩を取扱つた本問題の協同研究者の一人である舟橋三男 (1948) も、最近までそれに近接する輝石橄欖岩体を Träger と考えていた点において本質的には Eskola 流の考え方を一步も出ていなかったのである。

近年 Reynolds (1946) 等が提唱している混成岩前縁帯における‘ionic solid diffusion’の假説は従来概念に對立する一の新しい見方であるがしかしこれとても稍々現実から遠く抽象的・飛躍的な觀念論における難点がないとは言えないであらう。

要するに Träger の問題は、さきに筆者が強調したように Träger そ

1) 地球科學, No. 2 を参照されたい。（大抵の文獻は其中に示してあるから、こゝでは一々繰返して擧げることは省く）

れ自體にこだわらない方が問題の考察を自由にするのであるが、さればと言つて火成活動との關連を全く無視することも決して正しい態度ではない。

田老地方の剪裂帶を構成する重要なメンバーの一として塩基性火成岩起源の綠色片岩乃至角閃片岩がある。これは造構造運動に伴う火成活動の塩基性前驅と考えられるものであるが、これが当地方の堇青石岩の上下盤に必ず密接に隨伴することは見逃すことのできない著しい事實である。堇青石岩とこの種の synkinematic な塩基性侵入岩との隨伴關係は従来あまり注意されていなかったようであるが、この觀點から各地の場合を見直すと、Orijärvi, Kenidjack 等の外国の例をはじめとして、幌滿・猿留・日立・宮守¹⁾等の本邦の例においてもすべての場合に本岩相が塩基性侵入岩と密接な隨伴關係を示す事實が大きくクローズアップされてくるのである(例えば、日立地方では“變輝綠岩”が、幌滿地方では“斑質角閃岩”が夫々堇青石岩相に伴われて産出する)。

しかし、このような密接な隨伴關係があるからと言つて、直ちに Mg 交代作用の Träger が塩基性火成岩であると結論することは、従来やつてきたように花崗岩をその Träger にしたり或は鉞床の Träger を特定の火成岩に考えたりすることと全く同様にもちろん正當ではない。

要するに、問題の交代作用はいずれの火成岩にせよ或特定の火成岩漿の偶発的侵入それ自體が原因となつて行われたものでは決してなく、むしろ火成活動と Mg 交代作用とは次に述べるようなより本質的な構造的要因に支配されて生じた一連の geological episodes であり、いわば互いに同格な姉妹關係にあるものと考えられるのである。たゞ強いて時間的關係にこだわらるならば、Mg 交代作用は花崗岩よりは塩基性火成岩により近く、おそらく両者はほぼ同時乃至は相前後するものと考えたい。

なおこの問題に関して、渡辺萬次郎 (1924) が日立鉞山地方の Mg 交代

1) 關澤太郎：日本地質學會第 57 年學術大會講演 (1950)

作用及び鉱床と火成岩との関係について次のように述べていることは甚だ興味深く卓見と言わなければならない。

“....., it will be seen that in the Hitachi mining district, *any one igneous rock* is not to be regarded as the source of ore deposits and of contact and hydro-thermal metamorphism, but *the entire suite of events is related to the whole series of intrusion*, which probably required a long time.” (Econ. Geo., XIX, p. 453) (イタリック字体は筆者)

剪裂帯における地質學的諸事件の構造支配

鉱床を胚胎する同一の剪裂帯に、堇青石岩形成に示される交代作用・塩基性火成岩の進入及び変成・鉱床母岩にみられる著しい剪裂作用と熱水交代作用等が併存して見られる例は、田老地方のみならず日立地方でも同様であり、丹沢地方にも類似の関係が認められる。

この問題の考察にあたって重要な事実はこの2である。即ち

- ① 剪裂帯は常に黒色粘板岩・硬砂岩・凝灰岩等の物理的・機械的性質を異にする岩相の互層部に発達し、岩質の均一な部分には存在しないこと。
- ② 高度の変成岩・交代岩及び鉱床は常に剪裂帯にのみ撰択的に発達すること。

このような事実から帰納されることは、——造構造運動の過程を通じて、Mg交代作用・塩基性火成岩の進入・熱変成作用・剪裂変形作用・熱水交代作用並びに鉱床形成等の一連の地質學的的事件を撰択的に継起した剪裂帯は、いわば先天的な構造的弱線であること、かかる弱線を形成する最大の支配的要因となつたものは古生層堆積当時における堆積作用の異質性¹⁾に外ならないとゆうことである。即ち、この帯は堆積の當初から既にその後の諸事件を継起すべき“場”としての構造的條件を必然的自然發生的に具えていたものと見られるのである。

卑近な例に類推を求めるならば、それは重しをかけられた渾沌漬の場合にたとえられるだろう。そのような場所は當然自然發生的な“力の場”(stress field)とな、

1) 湊 正 雄: 民科地團研総会講演(地層における三つの面), 1950.

り、種々の化學反應が促進され、更にわずかの外力が加えられても容易に歪みは變形に發展する。又このような變形によつて生じた空隙は鑛液の浸潤沈澱に好條件を與えるであろう。

從つて見掛上の剪裂變形と鉱床形成とが、それ以前にこの帯に行われた諸事件——例えば Mg 交代作用——とは全く無關係に偶發的に發生したものとは考えられない。言いかえれば、剪裂帯に行われた堇青石岩の形成と層狀硫化鉄鉱床の形成とは、このような撰択的自然發生的な歪力の場における廣義の火成活動及び變成作用の歴史的必然的產物として把握することによつてはじめて統一し理解し得らるゝものであらう。

交代作用の地質學的條件

從來岩石における交代作用——即ち物質の移動・置換・濃集を支配する要因としては、溫度・壓力條件のほか主として Träger の存在及びその中の物質の化學組成と濃度が大きな役割を演ずるものと觀念的に考えられていた。もちろんこれらの條件が必要であることは言うまでもないのであるが、しかし少くとも問題の堇青石岩形成にみらるる如き交代作用にあつては、上に述べたような異質的な堆積の場に撰択的に發生した歪力條件が具体的に物質の移動・濃集を促進する強力な因子として以上の諸條件に参加する。

次にこれに關聯して興味ある 2, 3 の事實について述べる。

- 1) 花崗岩化作用の產物としての岩石中の斜長石の斑狀變晶にしばしば撓曲・屈曲等の機械的變形や特殊の双晶が發達することは從來も一部の¹⁾によつて注意されていた。この場合の機械的變形は交代作用の結果生じた容積變化に基く歪力或は二次的な歪力によるものではなく、むしろ逆に上の意味にあける歪力の場に促進される變晶作用と變形作用との相互作用の產物としてみるべきものではあるまいか。
- 2) 東北日本内帶各地の輝石安山岩類中にしばしば發達する灰長石大晶に、往々劈開面と斜交する無數の細かい parting がみられることがある²⁾。もしこの種の灰長石が火山岩における混成作用の產物であるとするならば、このような parting の存在は灰長石大晶の成生が歪力下においてなされたことに對する一の可能性を與える。

1) 例えば、小出博は“門馬型花崗岩”中にしばしばこのような現象が特徴的にめられることを指摘している（東大農演習林報告, 1939）

2) 石川俊夫の書信による。但し、これは急冷によるものと考えられる。

3) 瀬戸内系古銅輝石安山岩類は、火山岩中でも特に混成作用の著しいものとして知られているものであり、とくにその混成現象は同一薄片中においてもきわめて不均一なものがある¹⁾。その原因としては種々考えられるであろうが、その一として異質物の捕獲・同化過程に発生した歪力分布の不均一性（但しこの場合温度・圧力条件は均一）が少なからぬ役割を演ずることも考えられよう。

交代作用——特に問題の Mg 交代作用におけるが如き原岩の構成を全く改変する著しいもの——を支配する重要な地質学的条件として、上述の歪力条件の外に今一つ問題となるのは交代作用が行われる空間の廣さ及び形である。

この種の著しい交代変成岩体が一般に廣い面積にわたつて産出することがなく、常にレンズ・シュリーレン・岩床・餅盤の如ききわめて狭小な限られた産出状態を示すことは従来知られているすべての場合に共通する明瞭な事実であり、しかも交代度の高いものほど岩体の占める空間が小さいとゆう傾向も多くの場合にうかがうことが出来るのであるが、しかし何故このような空間に限つて著しい物質の移動・濃集が行われるかについては従来あまり立入つた考察がなされていない。

田老地方の堇青石岩が異質岩相の互層部に撰択的に發達することは前に述べたが、このことは物質の移動・濃集の原因——少くも原因の一が實はかゝる空間的条件それ自体に存することを物語るものであり、このような空間の廣さ及び形狀それ自身の性質にもとずく界面吸着作用が、同時にその空間内に發生する撰択的歪力と相まつて物質の交代・濃集を助長し促進するものと考えられるのである。各地の堇青石岩にみられる交代・濃集現象にはこの種の界面作用によつて少くも機構的には説明せらるゝ場合が少くないが²⁾、しかし何故 Mg (或はこれに伴つて Fe・Al) の如き特定の物質が濃集して Ca・Na (或は K) の如き物質が交代排除されるかとゆう根本的な問題についてはなお疑問が殘されている。

1) 松本隆が研究中、最近その薄片を観察する機会を得た。

2) 丹澤山地の堇青石岩では、これについて興味ある現象が觀察されているが、詳細は別の機会に述べる。

要するに、この種の交代作用を支配する地質学的条件としては、従来主として考えられていた温度・圧力・濃度等の物理学的・化学的條件のほかに、上述の異質的空間に生ずる撰択的な歪力並びに空間の廣さ・形等の構造的條件が重要な意味を持つことが強調せられねばならない。このような具体的な構造的條件が温度・圧力條件にプラスされた地質学的環境においてはじめて問題の堇青石岩は形成される。言いかえれば、この地質学的條件はある一定の質的並に量的特性を有する造構造運動と火成活動の統一的相互關係から生ずる一の**地史學的條件**であり、田老その他各地の堇青石岩はかかる地史學的條件に規定されて形成されたものに外ならない。その意味において、Mg 交代作用の本質の解明は在來の觀念的な物理化學的岩石學の立場からはもはや不可能であり、地質學的或は造構造史的見地に立つた考察によつてはじめて可能となるのである。

北上山地宮守地方の變成帯にも Orijarvi 型堇青石岩の産出が知られている。こゝではその地質學的條件は種々の點で田老・丹澤・日立等と種々の點において共通なものがあるにも拘らず、見掛上著しい剪裂帶と硫化鐵鉍床の形成が見られないので、この場合はむしろ他と異なる特殊の條件が支配するものかともおもわれていたのであるが、本年5月關と筆者の共同踏査によつてこの場合も例外に非ざることが明らかになつた。踏査地域は宮守變成帯の南方延長にあたる小友村平笹^{ヒラサザ サグトウ}(負任山北麓)附近の花崗岩体と斑輝閃綠岩体に挟まれた古生層地帯で、その點においても田老その他の場合によく似ている。ここに見出された堇青石岩は

Garnet-biotite-cordierite-andalusite-anthophyllite rock

Biotite-cordierite rock

の2種で後者は著しい foliation を有する。なおこれらに伴つて田老・日立の鉍床母岩と同様な絹雲母石英片岩と、變輝綠岩が發達し、かなりの黃鐵鉍が又含まれ、全体として一の剪裂帶を形成している。ことは、田老その他の場合を全く彷彿せしむるものがある。もつともこの場合には紅柱石が堇青石に代つて優位を占めることは交代作用の化學的な事情が稍々他と異なることを思わせるが、交代作用そのものの地質學的條件は大差ないものと考えられる。

あ と が き

以上は去る4月3日民主主義科学者協會地学団体研究部会総会で講演した論文“堇青石岩の地質學的意義”と、その後多くの同学の諸先輩から

なされた討論の結果とを要約したものである。貴重な批判・助言をよせられた渡邊万次郎・渡邊武男・小出博・井尻正二・牛来正夫・湊正雄・小島丈児・舟橋三男・山岡一雄・関陽太郎・藤岡一男、井上武の諸氏に厚く御禮を申上げる。とくに日立鉱山におけるこの問題に40年長かわらぬ情熱を示されている渡邊万次郎教授並に東北大学岩石礦物礦床学教室に心からの敬意を表る。

なお本論文は文部省から筆者に與えられた昭和24年度自然科學研究費交付金による研究成果の一部である。(秋田大學礦山學部礦床學教室)

宮崎縣土呂久産ダンブリ石の結晶面について*

Studies on the crystal-surface of daburite from Toroku,
Miyazaki Pref, Japan

富 阪 武 士 (Takeshi Tomisaka)

- | | |
|-----|------------------|
| 目 次 | 1. 緒 言 |
| | 2. 化學成分 |
| | 3. X線粉末寫眞及びラウエ寫眞 |
| | 4. 腐蝕像 |
| | 5. 酸に對す溶解速度 |
| | 6. 総 括 |

1. 緒 言

宮崎縣土呂久産ダンブリ石の形態学的研究は原田教授¹⁾によつて既に報告されてゐる。同地産ダンブリ石は無色透明柱狀の良品であるが W (20) 面のみは白色不透明の厚さ約1 粒程度の薄層よりなり、表面は著しく腐蝕されて灰白色に変質してゐる。筆者はかかる結晶面の示す異常現象の本性

を明らかにせんがため、二三の実験を試みた。こゝにその実験結果と、それに関する考察報告し、御指導を乞ふ次第である。

最後に実験に供した貴重なる標本を恵与下され、且つ御懇篤なる御指導を賜つた原田教授、亦実験に種々御便宜を与えられ、色々と御教示を仰いた北海道大学理学部化学教室香山講師に感謝の意を表する。

2. 化 學 成 分

透明部とW面の白色不透明部が化学組成の上に如何なる差異があるか、又更にその表面の灰白色部の化学成分の吟味を行つた。其の結果は第一表に示す如くである。

第 一 表

	透 明 部	白色不透明部	灰 白 色 部
	%	%	%
SiO ₂	48.41	48.67	48.51
B ₂ O ₃	28.62	25.23	23.14
CaO	22.34	21.47	21.01
Fe ₂ O ₃	0.32	1.13	2.15
Al ₂ O ₃	0.14	2.01	4.12
MgO	0.10	0.30	0.25
+ H ₂ O	0.42	1.97	1.55
Total	100.35	100.38	100.73

透明部の化学組成は既に原田教授¹⁾により報告されている土呂久産ダンブリ石の化学組成に略々一致し、理論値と大差はないがW面の不透明部更にその表面の灰白色の変質部は特に B₂O₃ の減少が顯著である。顯微鏡下の観察はこの不透明部は結晶生成の過程に於て白濁せるものでなく生成後の二次的の変質に依るものの様である。

3. X 線粉末寫眞及びラウエ寫眞

化学組成の吟味に依つて白色不透明部の状態は明らかになつたが尙構造的に確めるため透明部と白色不透明部の試料についてX線粉末寫眞を撮影

1) Z. Harada; J. Fac. Sci. Imp. Univ. Hokkaido, Ser. IV, 5 (1939), 70-73.

した。使用せるX線は対陰極銅で、Niのフィルターを用いた。その結果は第二表に示す。

第 二 表

透 明 部		白色不透明部	
d	I	d	I
3.940	弱	3.917	中
3.594	最強	3.570	最強
3.277	最強	3.273	最強
—	—	3.087	弱
2.979	最強	2.989	最強
2.786	最強	2.755	最強
2.690	最強	2.695	弱
2.428	強	2.452	弱
2.371	最強	2.377	弱
2.122	強	2.168	最強
2.052	強	2.033	弱
1.967	強	1.960	中
1.825	弱	1.818	最弱
1.738	最強	1.731	最強
1.677	強	1.678	中
—	—	1.598	最弱
1.575	中	1.574	中
1.505	中	1.513	弱
1.447	強	1.453	強
—	—	1.413	最弱
—	—	1.381	最弱
—	—	1.351	最弱

X線粉末写真の結果は殆ど差は認められないが、W面の白色不透明部が結晶学的に方位を異にする成長なるか、又は單結晶ではなく微結晶の集合ではないかを明らかにするため、W面に平行な厚さ0.5mm程度の薄板を作り、X線ラウエ写真に依り不透明部と内部の透明部の比較吟味を行つた。其の結果は第一図の如くである。図はW(201)面に垂直にX線を投影せるラウエ写真である。(対陰極W)

図に見られる如くX線廻折現象には何等の區別も認められず、斑点の擴散現象等も起らない様である。

4. 腐 蝕 像

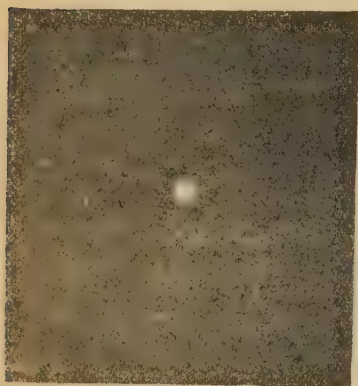
W面は著しく腐蝕されて、結晶によつては表面に縦に細溝の天然蝕像を認められるものがある。之は既に原田教

授¹⁾も報告されている。併し大分縣尾平産の結晶のW面には扇狀の凹像がみられる²⁾。筆者は50°C. HF:H₂SO₄(3:1)溶液中にて試料を腐蝕した。白色不透明部は長時間の腐蝕により、結晶は破壊され、透明部に比して著しくこの点異なる、5時間位腐蝕せるものを、a, b, 軸に垂直な薄片

1) Z. Harada; J. Fac. Sci. Imp. Univ. Hokkaido, Ser. IV. 4, (1938), 151-164.

2) V. Goldschmidt v. H. Philipp, Zeit. Krist., 50 (1912)

第一 圖



a. 透 明 部

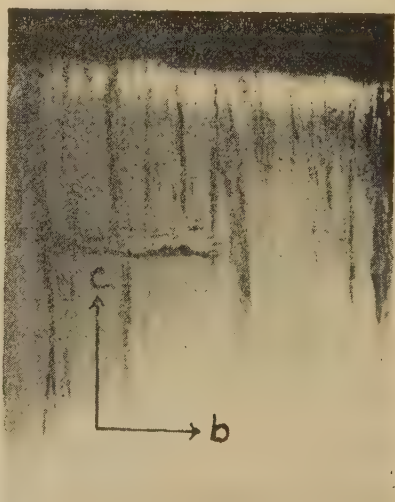


b. 白色不透明部

を作りW面の不透明部を鏡下にして觀察せるに第二圖の如き腐蝕現象を示す。之を各々の結晶軸の方向から觀察せる結果を模式的に示すと第三圖の如くで、腐蝕の著しい白色不透明部では腐蝕に一定の方向性があることが

第二 圖 a $\times 40$

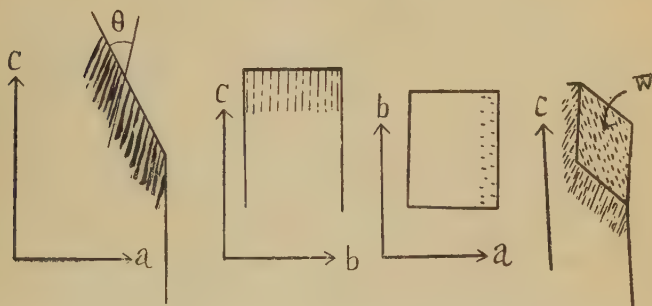
白色不透明部の腐蝕現象を示す
b 軸に垂直な薄片を顯微鏡下にて觀察せるもの

第二 圖 b $\times 40$

a 軸に垂直な薄片を鏡下にて觀察せるもの

明瞭に観察される、第三図に於て θ は 38° — 43° である。

第 三 圖



※ HF に依る白色不透明部の腐蝕像を示す。

5. 酸に対する溶解速度

透明部及び W 面の白色不透明部の酸に対する抵抗の比較を行ふため 0.1 規定塩酸を用いて、その溶解速度を測定した。装置は 500cc 石英フラスコに 0.1 規定塩酸 250cc を入れ、之に試料一定量を入れて、 100°C に保ち、溶液の蒸発を防ぐため、上部に冷却器をつけて、溶液は常に一定量に保つ様にした。不透明部の試料が充分に得難いため 15 時間と 25 時間の二回の測定しか出来なかつたが透明部については 10 時間から 45 時間まで 5 時間毎のものを測定した。定量は溶液を一定の濾紙にて濾過し濾液中の B_2O_3 と CaO の定量を行つた。 SiO_2 は常に幾分過剰の結果となつたが、之はフラスコ及び冷却器からの溶出のためであらう。酸素は CO_2 を完全に追出し後にマンニット法に依つて定量し、 CaO は蓆酸塩として、沈澱せしめ、その沈澱を $6\text{N-H}_2\text{SO}_4$ にて溶かし、その溶液を過マンガン酸加里による滴定を行い、各々の溶解量を測定した。其の結果は第三表及び第四図に示す如くである。それより明らかな如く不透明部は透明部に比して著しく酸に溶解し易い。

第三 表

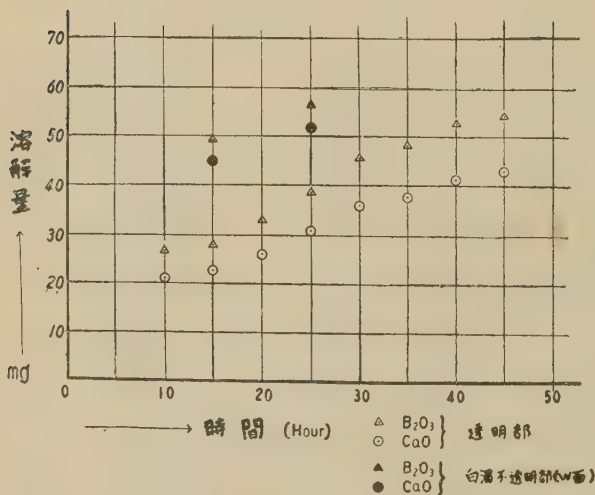
時 間	溶 解 量			
	透 明 部		白 色 不 透 明 部	
	CaO	B ₂ O ₃	CaO	B ₂ O ₃
10	21.1mg	26.6mg	—mg	—mg
15	22.6	27.8	45.1	49.1
20	26.1	33.1	—	—
25	31.0	38.8	51.5	56.2
30	36.2	45.8	—	—
35	37.9	48.0	—	—
40	41.4	52.5	—	—
45	43.1	54.1	—	—

※ 時間: (hour)

※ 試料の大きさ 0.043mm-0.061mm

※ 0.1 規定鹽酸 250cc 中への溶解量

第四 圖



6. 總 括

以上の実験結果を総合すると、

(1) 土呂久産ダンブリ石のW面の方向にのみ見られる白濁の現象は結晶成長後のかゝる方向へのイオン半径の最も小さな硼素の擴散によるも

のと考えられる。

(2) 天然腐蝕及び弗化水素に依る腐蝕実験は特殊の腐蝕像を示す。この腐蝕像の方向は格子中の酸素の外部への擴散に起因して生じた格子中の結合の破壊の方向と關聯性があるものと思われる。

(3) 酸に対する溶解度は酸素の欠陥構造に基づくためか白濁部は透明部に比して著しく大である。

ダンブリ石の結晶構造は既に C. Dunbar, F. Machatschki により解析されているが、筆者はその結果に幾分疑問をいだいているので、構造解析の再吟味を行い、格子中の酸素の排列状態を知ることはかゝる現象の本性を解明する上に有力な資料を与えるものと思われるが、上記の実験結果より、成長時の條件により M. J. Buerger の Lineage-structure 類似の二次構造に起因してかゝる方向の酸素の擴散現象が起つたものと解釈される。

(北海道大学理学部地質学鉱物学教室)

愛媛縣市の川鑛山 輝安鑛の熱變化に依る X 線的研究

X-ray Study of Stibnite on thermal changes, found in
Ichinokawa Mine, Ehime Prefecture.

山下 親 平 (Shinpei Yamashita)

1. 序 言

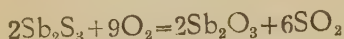
市の川鉦山は西條市の南方約 6 軒愛媛縣新居郡大生院村に在り、万延年間の発見にかゝると云ふ。古来より輝安鉦の巨晶を産出する鉦山として世界に有名であつた。是等鉦物の化学的組成は産物の分析結果に依れば、 $\text{Sb}=71.78\%$ $\text{S}=27.70\%$ $\text{SiO}_2=0.20\%$ 計 99.68% の成績を示して居

る。既に輝安鈹そのものの熱的な研究は E. R. Schneider,¹⁾ H. Pélabon²⁾, W. R. Solla³⁾ 等が研究して居るが melting point の測定等であつて加熱変化に関しては詳細な所が見受けられない様である。そこで筆者は市の川鈹山産としての輝安鈹につきこれを加熱変化させ、その詳細な状態を示差熱分析によつてその示差曲線からしての熱的な性質を見、更にこの粉末 X 線写真を採つて、X 線的基本値からも顯微鏡的実験と示差熱曲線とで決定した結果と一致することを明らかにしようとするものである。

2. 示差熱分析の結果

試料を 100 mesh 以下の粉末にして毎回約 5 gram を採つて毎分 5°C の割合で上昇させたその実験結果は Fig. I に示す通りである。

これによると輝安鈹が加熱せられると酸化反応を起しこれに伴ふ発熱作用が行われる。即ち



此の場合酸化生成物として酸化アンチモンと亜硫酸ガスが出来る。此の亜硫酸ガスは当然氣體となつて逃散して行く。故に加熱せられると同時に輝安鈹の脱硫酸化作用が行われると考えられる。この脱硫酸化作用は Fig. I の曲線が示めす様に 190°C から除々に 400°C を最高としてそれ以上になると衰える。尙 190°C に上昇する以前に於ては少し 50°C~100°C の間に発熱作用が行われるのは加熱管内の温度差によるもので実験結果には関係ないと思ふ。

K. Fridrich⁴⁾ は輝安鈹の酸化は 290°C より初まり、約 500°C で終ると言ふ。これは上式の化学式に依り発熱脱硫酸化作用が始まると言つても

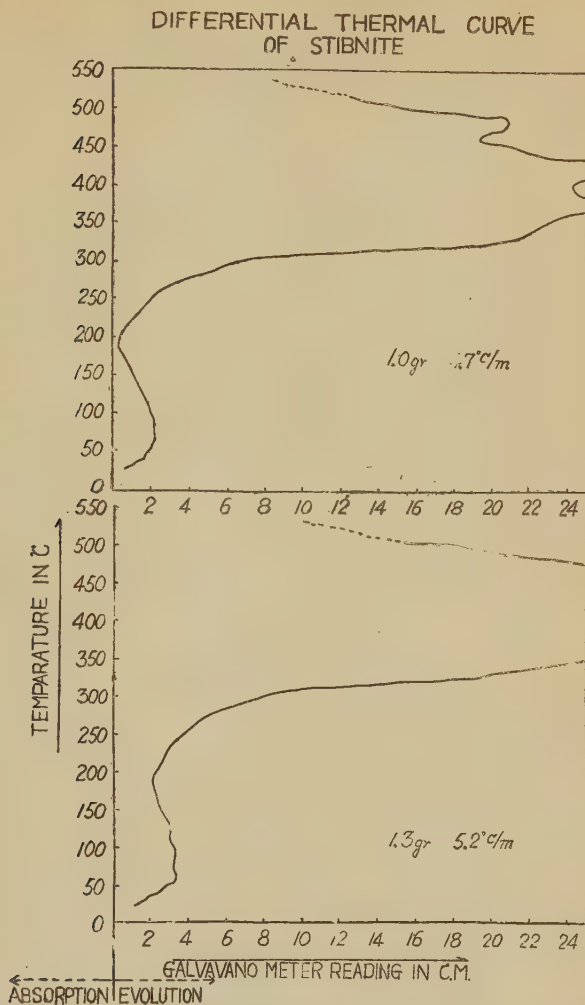
1) E. R. Schneider; Comp. Treat. Inorg. Theo. Chem., Vol IX, 521

2) H. Pélabon; Ann. chim. phys., (8), 17, 526, (1909)

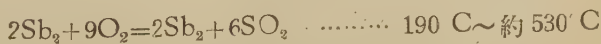
3) W. R. Solla; Comp. Treat. Inorg. Theo. Chem., Vol IX, 520

4) K. Fridrich; Metallurgie, 7, 233, (1900)

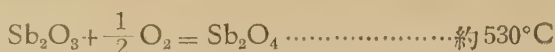
Fig. I



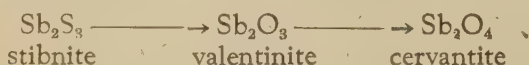
よい。又齋藤平吉氏¹⁾は三酸化アンチモンは更に酸化して四酸化アンチモンになるのに 52°C から始まると言つて居る。それで実験により



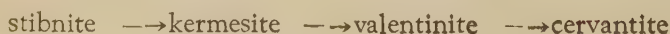
1) H. Saito; Science Rep. Tohoku Univ., I, 16. 37. (1927)



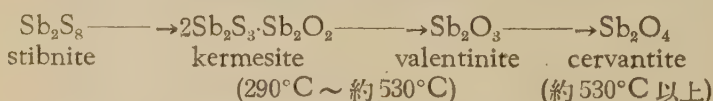
であると思われる。又 W. Haidinger¹⁾ は輝安鉱が熱せられると輝安鉱より valentinite が出表、更に antimon orchre に変化すると言ふが筆者は次の様に変化すると考える。



尙顯微鏡的觀察に依れば光に感ずる酸化の程度から stibnite から valentinite に変化する間に中間成生物として Sb_2O_3 を持つたものが出る様である。それで次の様に変化すると考えられる。



是等の鉱物の変化の状態を温度変化の上から考えると次の如くである。



3. 熱變化の X 線實驗及結果

今是等上述の状態を X 線實驗を行いこれを見た。試料を 100 mesh 以下にしこれを輝安鉱そのまゝと 320°C , 450°C , 550°C , に於てそれぞれ空氣中に 1 時間加熱しこれを夫々 No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 と假定して、是等の変化の X 線反射に依るフィルムに當つた状態を觀察した。X 線用のカメラは半径 31.19mm. Deby-Scherrer 用カメラである。用いた X 線は Cu の対陰極を用い露出時間は 10 時間を規準とし、電圧 55000 Volt. 電流 5 mA. の状態で行つた。これ等の変化の状態は Fig. II 及表の通りである。

Fig. II 及表によつて見る様に No. 2 は No. 1 に比し原子面間隔 0.9~1.0Å 附近に於ては著しい変化を見る。即ち No. 1 のものは廻析線が全々

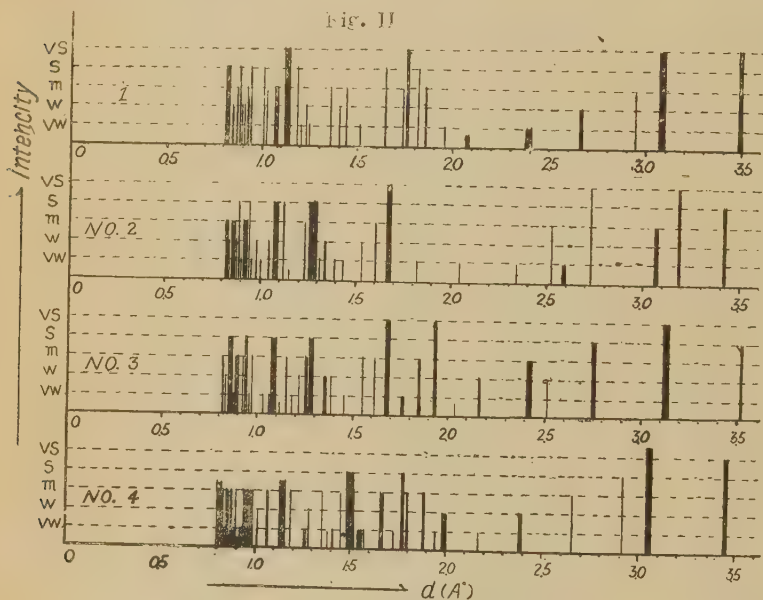
1) W. Haidinger; Compt. Treat. Inorg. Theor. chem., Vol IX. 522

第 1 表

No.	Sample No. 1			Sample No. 2 (320°C)		
	intensity	$\theta(01)$	$d(\text{\AA})$	intensity	$\theta(01)$	$\epsilon(\text{\AA})$
1	s.	12°43'	3.4925	s.	12°59'	3.4225
2	v.s.	14 28	3.0772	v.s.	14 03	3.1872
3	m.	15 01	2.9576	m.	14 33	3.0601
4	w.	16 45	2.6657	v.s.	16 20	2.7336
5	v.w.	18 41	2.3999	v.w.	17 13	2.5978
6	v.v.w.	21 32	2.0945	m.	17 43	2.5261
7	v.w.	23 12	1.9515	v.w.	19 06	2.3493
8	m.	24 09	1.8790	v.w.	22 07	2.0422
9	s.	25 16	1.8010	v.w.	24 56	1.8237
10	v.s.	25 60	1.7534	v.s.	27 22	1.6725
11	m.	26 07	1.7462	m.	28 39	1.6024
12	s.	27 35	1.6602	w.	30 02	1.5358
13	v.w.	30 08	1.5312	v.w.	32 17	1.4392
14	v.s.	30 32	1.5131	v.w.	33 20	1.3989
15	m.	32 06	1.4468	w.	34 46	1.3488
16	v.w.	33 18	1.4001	v.w.	36 08	1.3037
17	m.	34 16	1.3643	s.	37 09	1.2728
18	w.	37 34	1.2609	s.	37 47	1.2518
19	v.w.	39 21	1.2059	m.	38 34	1.2330
20	s.	40 36	1.1813	v.v.w.	41 34	1.1887
21	v.s.	42 27	1.1389	s.	42 53	1.1299
22	m.	45 41	1.0745	s.	45 44	1.0736
23	m.	48 22	1.0284	w.	47 04	1.0499
24	s.	48 55	1.0201	v.w.	49 29	1.0111
25	s.	54 03	0.9495	w.	52 13	0.9974
26	m.	56 43	0.9196	v.w.	53 11	0.9602
27	w.	58 03	0.9059	s.	54 44	0.9409
28	w.	59 01	0.8966	m.	55 53	0.9286
29	s.	61 46	0.8725	v.w.	58 56	0.8974
30	m.	62 47	0.8644	s.	60 26	0.8828
31	w.	65 29	0.8448	w.	60 53	0.8799
32	s.	67 50	0.8301	m.	64 28	0.8519
33				w.	65 59	0.8415
34				m.	66 27	0.8385

表われないが No. 2 に於ては 3 本の線を表わして居る、又 原子面間隔

1.3 A 附近に於ては No. 2 著しく強く数本表われるも No. 2 では全々表われて居らない。又 1.7 A 附近に於ても No. 2 は著しく強く表われて居る。2.5 A 附近に於ては反対に No. 1 は No. 2 より著しく強く表われて居る。又 3.0 A 近く近に於ても No. 1 は前後 2 本強い線の出現が目立つも No. 2 は後部 1 本だけ弱く出て居る。



No. 3 は No. 2 に比して 1.0 A 附近には廻折線全々表われて居ない。反対に 1.2 A 附近では No. 2 に比し相当よく出現して居る。1.9 A 附近では No. 3 の副線が明瞭に強く表われるが、No. 2 では全々ない。2.4 A に於ても同様に強く出現するが、No. 2 には全々表られて居らない。

No. 4 と No. 3 を比較すると No. 4 は 1.5 A に於て廻折線の像影幅廣く著しく強く出現して居るが No. 3 は全々表われて居らない。又 1.8 A 附近に於ても No. 4 の副線が強く表われて居り No. 3 は劣つて居る。反対に 1.6 A ~ 1.7 A に於て No. 4 は No. 3 に比し劣つて居る。又 2.8 A 附近に於ても No. 3 は強く出るが No. 4 には出て居らない。

第 2 表

No.	Sample No. 3 (450°C)			Sample No. 4 (55°C)		
	intensity	θ (01)	d (Å°)	intensity	θ (01)	d (Å°)
1	s.	12°40'	3.5068	v.s.	12°54'	3.4439
2	v.s.	14 14	3.1324	v.v.s.	14 35	3.0540
3	s.	16 13	2.7532	s.	15 18	2.9139
4	w.	17 49	2.5129	m.	16 51	2.6525
5	m.	18 35	2.4127	w.	18 44	2.3939
6	w.	20 53	2.1508	v.w.	20 40	2.1782
7	v.v.w.	22 11	2.0362	w.	22 49	1.9827
8	v.s.	23 33	1.9241	v.w.	23 14	1.9490
9	m.	24 34	1.8491	m.	24 07	1.8817
10	v.w.	25 54	1.7598	m.	25 27	1.7889
11	v.s.	27 14	1.6748	s.	25 54	1.7642
12	m.	28 39	1.6034	v.w.	26 30	1.7231
13	m.	29 43	1.5507	m.	27 36	1.6595
14	v.w.	31 49	1.4580	v.w.	29 18	1.5710
15	w.	33 45	1.3837	v.w.	30 05	1.5337
16	w.	34 37	1.3533	s.	31 15	1.4819
17	s.	37 04	1.2754	m.	32 09	1.4446
18	m.	37 53	1.2519	v.w.	33 20	1.3989
19	w.	38 46	1.2277	m.	34 40	1.3514
20	v.w.	40 33	1.1824	w.	37 03	1.2728
21	m.	42 20	1.1415	v.w.	37 59	1.2491
22	v.v.w.	42 53	1.1296	m.	40 39	1.1800
23	s.	45 14	1.0828	s.	43 04	1.1258
24	v.w.	46 14	1.0661	m.	46 03	1.0677
25	v.w.	48 12	1.0312	w.	48 33	1.0256
26	m.	51 53	0.9771	m.	52 05	0.9743
27	w.	53 08	0.9608	m.	55 18	0.9350
28	s.	54 05	0.9492	v.w.	56 49	0.9185
29	m.	55 20	0.9347	v.w.	57 11	0.9146
30	v.v.w.	58 58	0.8971	v.v.w.	58 03	0.9059
31	m.	59 50	0.8891	m.	29 23	0.8933
32	v.w.	61 34	0.8742	v.w.	60 51	0.8802
33	s.	63 31	0.8588	m.	68 14	0.8609
34	w.	65 26	0.8452	m.	64 29	0.8518
35	m.	66 49	0.8362	v.w.	65 21	0.8458
36				m.	66 46	0.8355
37				s.	69 35	0.8202

No. 1 と No. 3 をは共に原子面間隔 2.4 Å 及 3.1 Å に於て廻折線の幅廣い強い線が出現して居る点その他全般的に類似点が見受けらるは結晶系の共通性を意味するものであらうと考えられる。是等 No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 と順次原子面間隔上に於ける廻折線の変化によりて結晶状態の変化が認められ、明らかに加熱によりて結晶構造が順次変化して居ることが考えられる。即ち次の様に順に変移したものであると思ふ。

斜方晶系 → 單斜晶系 → 斜方晶系 → 針狀結晶 →
故に結晶構造上の变化より

stibnite → kermesite (320°C) → valentinite (450°C) → servantite (550°C)

と变化する状態が見受けられる。

4. 結果の總括

以上の如く示差熱分析実験、顯微鏡実験及空氣中にて各種温度に加熱し、その加熱試料の総てにつき X 線写真を撮影したる結果よりして。

(1) 輝安鈳が加熱せられると 190°C に於て除々に kermesite に変化し特に 320°C に於ては完全に移化して居る。即ち 190°C より初まり 320°C迄の間に於て徐々に移化するものである。

(2) kermesite が valentinite に変化するには 400°C 附近に於て既に変化し 450°C に於ては完全に移化することが認められる。

(3) valentinite が更に servantite に変化するには約 530°C から初まるが 550°C に於ては既に servantite に移化される様である。

以上で充分ではないが一応輝安鈳の加熱により变化する鈳物を温度の上から決定を下したつもりである。

終りに此の研究の御指導を下さつた京都大学田久保教授と上田講師に心からなる感謝の意を捧げる。

(昭和 25 年 7 月 7 日稿 於愛媛大学工学部)

樺太輪荒濱砂中の柘榴石及び普通輝石 (1)

Studies on garnet and augite placer deposits at Wa-Are,
South Sakhalin (1)

高 橋 純 一 (J. Takahashi)

北 原 順 一 (J. Kitahara)

Abstract. Garnet and augite amount respectively to 20% and 37% of the beach placer at Wa-Are, South Sakhalin. These minerals are found most abundantly in sands grading on 48 meshes (0.25-0.1mm). The chemical analysis of the garnet gives the following results; SiO_2 37.05, TiO_2 0.43, Al_2O_3 19.98, Fe_2O_3 1.91, FeO 29.72, CaO 4.49, MgO 3.76, MnO 2.47, H_2O -0.24 wt%. From above result, the chemical formula are given as $(\text{Fe}''_{1.99} \text{CaO}_{0.39} \text{MgO}_{0.45} \text{MnO}_{0.17})_{3.00} (\text{Al}_{1.89} \text{Fe}'''_{0.12})_{2.01} (\text{Si}_{2.97} \text{Ti}_{0.02})_{2.99} \text{O}_{12.00}$. The mixing ratios of the end members of garnet can be expressed Alm 66.40, Py 15.10, Gr 7.23, And 4.83, Ti-And 0.82, Sp 5.62 mol%. The specific gravity of the pure grains of garnet is 4.107. The computed refractive index of the garnet is 1.765 and the calculated cell-dimension is given as 11.553. The chemical composition of the garnet resembles that of the garnet characteristic in the biotite schist. It seems that the garnet, already formed in the biotite schist or similar crystalline schist, was taken into the Noda volcanic complex and remained in agglomeratic tuff which are found forming lofty cliff around the Wa-Are placer deposits.

The chemical analyses of the green and black augite give the following results respectively; SiO_2 51.63, Al_2O_3 4.03, Fe_2O_3 1.25, FeO 5.01, MnO 0.20, MgO 16.29, TiO_2 0.34, CaO 20.85, Na_2O 0.12, K_2O 0.04, H_2O -0.03; SiO_2 49.73, Al_2O_3 3.54, Fe_2O_3 4.18, FeO 7.86, MnO 0.51, MgO 14.79, TiO_2 0.34, CaO 19.27, Na_2O 0.38, K_2O 0.09, H_2O -0.07 wt%. The chemical

formulae are given by $(\text{Ca}_{0.811} \text{Na}_{0.00} \text{K}_{0.002})_{0.822} (\text{Mg}_{0.887} \text{Fe}''_{1.500} \text{Fe}'''_{0.035} \text{Al}_{0.048} \text{Mn}_{0.007} \text{Ti}_{0.003})_{1.136} [(\text{Si}_{1.874} \text{Al}_{0.12})_{2.000} \text{O}_{6.000}]$, $(\text{Ca}_{0.768} \text{Na}_{0.027} \text{K}_{0.001})_{0.799} (\text{Mg}_{0.827} \text{Fe}''_{0.213} \text{Fe}'''_{0.115} \text{Al}_{0.008} \text{Mn}_{0.016} \text{Ti}_{0.00})_{1.219} [(\text{Si}_{1.872} \text{Al}_{0.128})_{2.000} \text{O}_{6.000}]$ respectively. The specific gravities of the green and black augite are: $G_4=3.343$ and $G_4=3.357$. The optical properties of green augite are given as follows: $n_1=1.690$, $n_2=1.712$ on (110) (by immersion method). Non-pleochroic and colorless. in section $Z' \wedge c$ on (110)= 40° . $2V(+)=59.5^\circ$ (determined by universal stage). The properties of black augite: $n_1=1.699$, $n_2=1.723$ on (110). pleochroism X' =pale yellow, Z' =pale yellow. $Z' \wedge c$ on (110)= $44\sim 44.5^\circ$. $2V(+)=57\sim 58^\circ$. The green augite was inverted to black augite during extrusion. The augite are main constituents of the Noda andesitic agglomerate.

The garnet and the augite in sands was derived undoubtedly from the Noda agglomerate or agglomerate tuff containing the garnets derived probably from the mica schist as mentioned above.

緒 言

樺太輪荒の浜砂中に産する柘榴石に就ては小山一郎氏¹⁾の報告があるが、集塊岩中に賦存する柘榴石の肉眼的観察に止つている。筆者の一人 (J. T) は浜砂中に存する柘榴石の成因に就てかねて注意するところがあり、他の一人 (J. K) を現地に派して調査せしめた。(J. K) はその採集試料につき教室内で特に柘榴石及び普通輝石の鉱物化学的研究を行つた。

位 置 及 び 地 形

樺太榮浜郡白縫村大字真縫字輪荒は樺太鉄道真縫駅北方約4.5 軒、オーツク海に臨む漁場である。柘榴石の産地はこの部落より更に北方約4 軒内外の海岸に当る。

低山性の西樺太山脈は真縫地峡によつて南北の二部に分たれる。この地峡の東は真縫、西は久春内である。真縫の海岸は浅き灣形を呈し、沖には

1) 小山一郎：地質，36，227，昭和4

平磯（海蝕台）が発達しているが、輪荒より北方は絶壁が直ちに海岸に迫り、所々に狭き砂浜が点在し、干潮時に非れば歩行困難である。柘榴石の最も集中して存在する地点は輪荒山に近い海岸で、高さ100米内外の殆んど直立せる崖下に当り、延長約500米、幅10—50米の砂礫浜である。この砂礫浜の略中央部には、干潮時には殆んど海面上に露出する海蝕台地があり、海藻に被われて居る。茲に注意すべきは樺太東海岸に於ては海岸線に並行なる沿岸流の発達不良なる事であり、海崖の波蝕による重鉱物は原岩の直下に集積する傾向が著しく、高浪の場合には遠く沖合に運ばれるけれども概ね再び原地に帰来するものである。即ち浜砂の重鉱物は概ね附近の海岸より由来するものである。

地 質（第一図参照）

上床国夫氏の報文¹⁾及び樺太地質図²⁾によれば輪荒附近は白堊紀層であるが、実は海岸に於ては第三紀層が分布し、懸崖を形成するものである。

白堊系 本島の中央部を占め略南北の走向を示して長く発達露出している地層である。本地域に於ては僅かに輪荒川口附近に於て海に接するのみであり、岩質堅硬にして硬質砂岩、頁岩の互層により構成される。その走向は磁針に対し $N5^{\circ}E$ 、傾斜は $50^{\circ}W$ である。

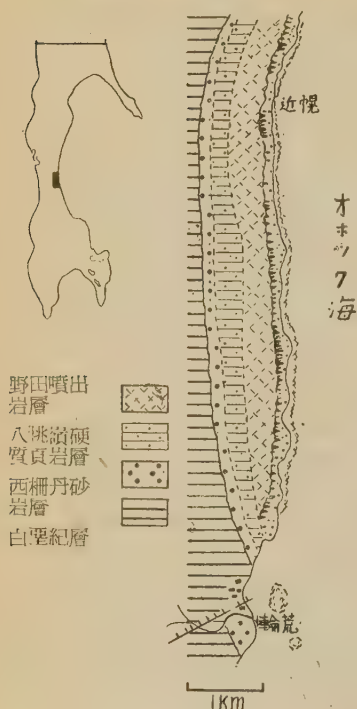
第三系 眞岡統、西柵丹層 従来例に従つて、西柵丹層と稱するけれども、玄能石相とは異り、寧ろ清川層に近似し、恐らく漸新、中新の中間層に相当するものであろう。地層は主として砂岩、礫岩を以て構成される海浸相を示し、輪荒部落南方約五百米の地に於ては、白堊系の硬質青黑色頁岩を直接不整合に被覆する事実が認められ、走向は磁針に対して $N5-10^{\circ}E$ 、傾斜 $60-70^{\circ}E$ である。

本斗統、八咫嶺硬質頁岩層 本層は岩質的に特徴を有し、塊状又は板状の火山性珪質硬質頁岩を主体とし、その間に凝灰質砂岩の薄層が介在し、

1) 上床國夫：地質，44，1030～1052，昭和12

2) 上床國夫：東京地学協会，樺太地質圖，昭和14

第一圖
輪荒附近地質略圖



隨所に泥灰質の団塊を包藏する。本層の地層対比には岩質的に最も便宜なる標準地層の一つであると云われているが、その適用には慎重な注意を必要とする。本硬質頁岩の下部は直接西柵丹砂岩層に整合的に接し、海成相であつて磁針に對し走向 $N5^{\circ}E$ 、傾斜は $60^{\circ}\sim 80^{\circ}E$ である。

本斗統、野田噴出岩層 本層は専ら集塊岩及び凝灰岩より構成され、八咫嶺硬質頁岩層を直接被覆する層理錯雑不明瞭な地層で、凝灰質頁岩を伴ふ。集塊岩の新鮮なるものは黝黒色であるが、風化すれば淡黄色を帯びる。之を構成する礫は主として暗黒色多孔質の輝石安山岩で、大小不定角礫及び稜角を失いたるものを

含み、大なるものは徑 $1\sim 1.5$ 米に達するものがある。膠結物は礫と同質の凝灰質の碎屑又は泥灰岩より成る。凝灰岩は粗粒にして黝綠色である。海棲化石の埋藏を認めることは出来ないが、屢々炭化植物の破片や木幹が含まれ恐らく瀕海性の火山性堆積層と思われる。岩質は不均質にして且つ不規則な堆積状態を示すものである。集塊岩及び凝灰岩は岩質的に互に漸移し、その石基は同様な外觀をなし、安山岩の細片の外に黒色頁岩、砂岩、珪岩、石英、斜長石並びに褐赤色柎榴石等を包有している。尙本地層に蛋白石乃至玉髓、石英及び方解石脈が縦横不規則に貫入している。本地層は海岸の絶壁を形成し、浜砂中の柎榴石が由来した母岩と見做されるものである。それらの地層のほか、海面以下の海蝕台地には厚さ数米の石炭層が

存在し、内幌夾炭層の存在することが知られる。

濱砂の機械的分析

試料 輪荒の浜砂の粒度組成は海崖を構成する岩石の種類、存在状態及び波浪による浸蝕程度の相異によつて場所により著しく異つてゐる。試料は柘榴石集中個所を中心として二十個所より採集した。機械的分析に供したものは輪荒部落北方約4軒に位する一個所の浜砂で、浜砂表より深度0.7米、集塊岩の岩磐に近く、粒度が比較的均質にして柘榴石を多量に含む部分からのものである。

粒度組成 浜砂を Tyler の標準篩にて各粒度のものに分離した。その結果は第一表に示す通りである。粒度組成の最も多いものは4(0.25~0.1 耗)

第 一 表

Tyler's standard meshes	孔 徑 耗	砂 の 粒 度		重 量 瓦	粒度組成 重量 %
		番號	粒 徑 (耗)		
8	2.362	1	>1	1.2920	0.43
14	1.168	2	1~0.5	2.8544	0.94
28	0.589	3	0.5~0.25	63.5418	20.87
48	0.295	4	0.25~0.1	229.3179	72.38
100	0.147	5	0.1~0.05	16.0691	5.28
150	0.104	6	0.05~0.005	0.2912	0.10
200	0.074	7	<0.005	0.0114	0.004

であつて、次は3(0.5~0.25)耗である。之を Mohrs¹⁾氏の浜砂に比較すると、輪荒の浜砂は細粒で Mohrs 氏の浜砂が粗粒(3が80%以上)であることが判る。この輪荒の浜砂に柘榴石及び普通輝石の重鉱物が含まれ、この兩鉱物の各粒度のものを双眼顯微鏡下にて分離した。兩鉱物の各粒度に於ける重量比率及び総砂中の粒度組成は第二表に示す様であり、総砂中の粒度組成は第二図に示す通りである。

第二表で明である様に兩鉱物とも43メツシユの粒度のものが最も多量

1) 高橋純一：水成岩序説，46~54，岩波講座，昭和7

第 二 表

Tyler's standard meshes	各粒度にお ける柗礫石 重量%	各粒度にお ける普通礫 石重量%	総砂中の柗 礫石粒度組 成	総砂中の普 通礫石粒度 組成	兩 鑛 物 粒度組成
8	0.00	0.00	0.00	0.00	.
14	2.22+2.11*	1.58	0.04	0.01	0.05
28	19.19+5.98*	8.43×+7.56△	5.25	3.34	8.59
48	18.31+1.21*	43.77	14.13	31.68	45.81
100	2.78	33.33	0.15	1.76	1.91
150	0.56	2.97	0.0005	0.003	0.0035
200	0.87	6.14	0.00002	0.0002	0.00022
			全量19.57	36.79	56.36

* 結晶形を示す柘榴石 × 緑色普通輝石 △ 黒色普通輝石
 一部黒色種含む 一部緑色種含む

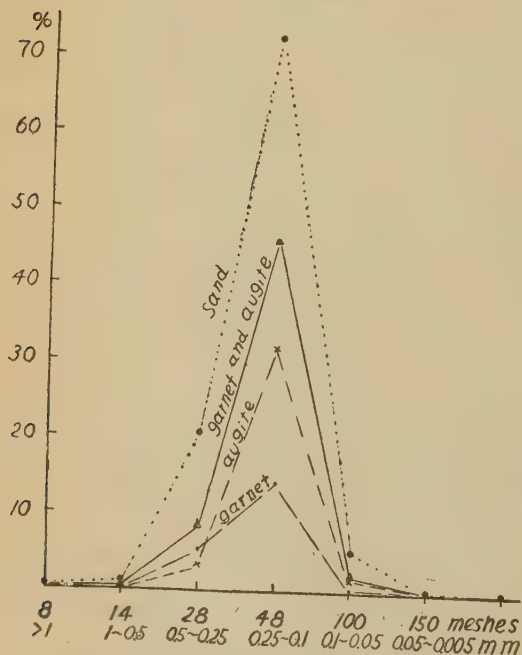
であつて、この粒度の砂中に兩鉍物は 45.81% 存している。浜砂中に賦存

する兩鉍物の総量は
56.36%である。

構成物質 14 メツシユ, 28 メツシユ 及び 48 メツシユの各粒度における浜砂一定量から, それぞれ双眼顕微鏡下に岩片及び鉱物を分離し, 第三表に示すような重量比を得た. 各粒度におけるそれらの割合は第三図に示す通りである.

浜砂中に賦存する柘榴
石及び普通輝石は野田
噴出岩層の集塊岩乃至

第二圖

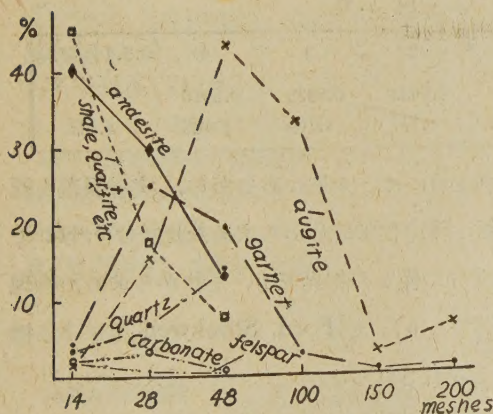


各粒径の柘榴石及び普通輝石の総砂中における重量比率

第 三 表

鑛物, 岩石片	14 meshes wt%	28 meshes wt%	48 meshes wt%
柘榴石 (褐赤色)	4.33	25.16	19.52
普通輝石 (緑及黒)	1.58	15.99	43.77
長 石	1.97	0.92	0.41
石英, 蛋白石乃至玉髓	3.82	6.95	14.04
炭酸鹽鑛物	2.44	3.25	0.60
安山岩 (磨滅)	40.38	30.14	13.72
頁岩, 珪岩, 砂岩, 火成岩其他	45.48	17.59	7.94

第 三 圖
各粒徑における鑛物, 岩石粒
重量比率



集塊凝灰岩の崩壊したものから、蛋白石乃至玉髓、石英及び炭酸塩鈣物等は同層を貫く多数の脈から、長石は安山岩及び凝灰岩中に存するものからそれぞれ分離して由来したものである。野田噴出期に既存の岩石を破碎し、集塊凝灰岩中に散在せしめたものから浜砂中に存する頁岩、砂岩、珪岩、

玻璃質物、石英及び変成鈣物の一部のものもたらされたものと見られる。

柘 榴 石

柘榴石の結晶 褐赤色半透明であり、脂肪光沢がある。結晶形を示していても浸蝕されたいと表面凹凸があり、滑かでなく又破碎痕のあるものが多く、稜面の丸味を帯びたものもある。粒度組成のところで既述しておいた様に、0.1—0.5 耗程度のものが最も多量である。主として偏菱形二十四面体 $n(211)$ の單形のものであつて、稀に $d(110)$ の小面を有する聚形も存するが、斜方十二面体 $d(110)$ の單晶は認められない。0.5—1 耗程度の

ものには面上に不完全ではあるが、 d, n のなす稜に平行に條線がある。0.25~0.5 耗のものを双眼顯微鏡下に観るに平滑な結晶面を示し、 n 面に條線がないものもあり、 n 面の大きさは一般に不揃である。 d の n に対する比は小粒になる程減じ、0.1 耗の小粒になると d 面は消失し、 n 面のみのものが多くなる。(結晶図省略)

柘榴石の比重 柘榴石は磁鉄鈷、燐灰石及びジルコン等の包裹物を有している。柘榴石を碎いて此等の包裹物のない褐赤色のもの約 0.6 瓦を選粒し、比重を比重壺にて測定し 4°C に換算した値は第四表に示す通りである。

第 四 表

回 數	1	2	3	4	2.3.4 回平均
採取試料瓦	0.5978	0.5934	0.5925	0.5910	
比重 4°C	4.114	4.107	4.109	4.105	4.107

1 回の測定値は 2, 3, 4 回の測定値に比し大差があるため、実験誤差と認め 2, 3, 4 回の平均値を採つた。後記化学成分から求めた比重は 4.112 である。化学分析から求めた端成分の僅かの相異でも、それから求めた物理恒数に大きな影響を及ぼすものであり、又 Ford, Stockwell 等による標準物理恒数の精密度によつても左右される。

柘榴石の光學性質 浜砂中に存する柘榴石を顯微鏡下に検するに、粒狀、微紅色を呈し、岩漿熔融を蒙つた跡はない。屈折率高く $n=1.765$ (計算値) 粗面をなし、割目の認められないものが多い。光学異狀及び累帶構造も認められなく、等方質である。後記の通り岩漿から直接に晶出したものでなく、緩慢な動力変質によつて生成したものと推察される。(未完)

新 刊 紹 介

須藤俊男著 鑛物學概論 新制大学の学生を目標とした鉱物書であるが、諸所に細字で一層高い程度の理論をも含め、現代鉱物学の進歩の大勢に觸れている。その内容は鉱物の形態、結晶の構造、造鉱物の物理性・化学性と對稱性、X線による研究、化学分析、鉱物の結晶構造と化学成分の融合の7章に分れ、先づ鉱物の目に見える部分から始めて、均質性と異方性とを論じ、目に見えぬ部分に及び、更に化学分析の種々の方法に及び、最後に分子、原子、イオンの一般論から、結晶構造と化学成分との關係を論じ、鉱物學通論の殆んどすべての部分に及んでいる。新制大学々生は勿論、鉱物學の最近の大勢を知らんとする人々に推賞する。(A5版 262頁、東京神田錦丁1の10朝倉書店發行、320円) [渡邊萬]

地質調査所編 日本鑛産誌 III 珪石、珪砂、カオリン、葉蠟石、ヂアスポル、長石、陶石、橄欖石、滑石、石灰岩、苦灰岩、石膏、黑鉛等の主として鑛業原料となる鉱物を、地質調査所の各専門技官が分擔執筆したもので、各項毎に沿革及び概況、鉱石、地質及び鉱床、品位及鉱床量、開發及び鉱石の處理、利用狀況、産額、需給狀況を説き、最後に参考文献を添え、更にそれらの各種に就て鉱山別に位置交通、地質鉱床、鉱石、品位、鉱床量、現況等を表記し、別に索引を附している(B5版本文 185頁、附表 137頁、索引 9頁、東京千代田區二番町 12 東京地學協會發行、650円) [渡邊萬]

岩手縣鑛業會編 岩手縣鑛山誌 同鑛業會が仙台通産局鉱山部、東北大學岩礦教室、鉱山學教室、地質調査所仙台支所等の協力によつて編輯した岩手縣鑛業の大觀と、同縣各鉱山の紹介であつて、金屬の外、石炭、亜炭、石灰岩等も包括する。(A5版 502頁、岩手縣發行、非賣品) [渡邊萬]

雜 報

淺間火山の爆發 久しく活動を中止していた淺間山は、去る9月24日午前4時30分激しい振動を伴なつて爆發し、多量の火山彈を抛出して死者1名、重輕傷8名を生じた。ために輕井澤方面は民家のガラス戸が破壊し、空震は前橋、宇都宮、水戸、小名濱方面に達した。

恐山温泉の雄黃及び鶏冠石 恐山温泉は青森縣下北半島の中央、恐山湖の北岸に在り、恐山カルデラの北部に噴出した地獄山安山岩丘の南麓をめぐり、東西1軒、南北0.8軒に亘り、到るところに湧出する。温泉は概ね強酸性で、多量の硫化水素を伴ない、附近一帯烈しい硫氣作用のために荒蕪たる景觀を呈する。雄黃及び鶏冠石はこれらの温泉の到るところで水底を被い、或はその附近の分解した岩石の表面を被い、現に成生を続けつゝあり、また一部分は過古の沈澱物として、膠質珪酸の薄層と交互し、美事な綫を成している。[渡邊萬]

The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists Petrologists and Economic Geologists.

CONTENTS

- Relation between the cordierite rocks and the bedded pyritic deposits
in Taro District, Iwate pref. (Consideration on the geological
conditions of metasomatism) H. Kano.
- Studies on the crystal-surface of danburite from Toroku, Miyazaki
Pref., Japan. T. Tomisaka.
- X-ray study on thermal changes, found in Ichinokawa Mine, Ehime
Pref S. Yamashita
- Studies on garnet and augite placer deposits at Wa-Are, South
Sakhalin (1) J. Takahashi and J. Kitahara.
- Abstracts:
- Granite and metasomatism. Definition of arkose.
- Notes and news:
- Explosion of Asama volcano. Realger and orpiments of Osoreyama.
- New books:
- Mineralogy by T. Sudo. Mineral Production of Japan by Geologi-
cal Survey, Vol. III.
-

Published bimonthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tohoku University, Sendai, Japan.